

BEST AVAILABLE COPY

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-053875

(43)Date of publication of application : 25.02.1994

(51)Int.Cl. H04B 7/212

(21)Application number : 04-222081 (71)Applicant : NEC CORP

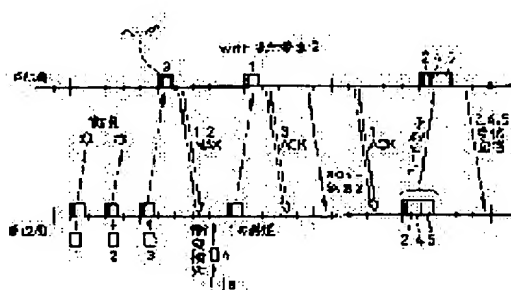
(22)Date of filing : 29.07.1992 (72)Inventor : KOKUBU YUKARI

(54) SATELLITE CHANNEL ACCESS SYSTEM

(57)Abstract:

PURPOSE: To reduce the number of time slots to be used for the transfer of the same data volume and to improve line efficiency in a time-divided multiconnection channel access system.

CONSTITUTION: If lines are congested, the mutual collision of data slotted ALOHA system data is frequently generated and much data are stored in a peripheral station in the case of using both slotted ALOHA system and slot reservation system in the time-divided multiconnection channel access system, only one header is added to plural data and plural data are collectively sent to one reservation slot. Thereby the number of time slots to be used for the transfer of the same data volume can be reduced in comparison with a case for using one time slot in each data. Since long data over several time slots can be sent to one reservation slot without dividing them, the increment of overhead due to packet division can be prevented.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 16.07.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

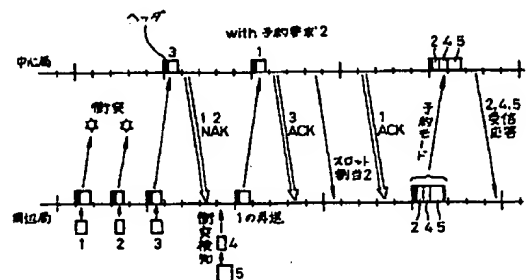
[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japanese Patent Office

(11)特許出願公開番号

(43)公開日 平成6年(1994)2月25日

C



【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数の周辺局が通信衛星を介して共通のチャンネルを時分割的に使用して中心局へアクセスするに際し、全ての周辺局が前記チャンネルを時分割した単位であるタイムスロットへのアクセス方式として、ランダムにアクセスを行うスロット化アロハ方式と、事前に予約した専用のタイムスロットを使用するスロット予約方式とを併用するようにした時分割多元接続の衛星チャンネルアクセスシステムであって、予約タイムスロットは連続した複数のタイムスロットの形式であり、送信データが1つの周辺局に複数滞留している場合、これ等複数のデータを1つの前記予約タイムスロット上において1つのヘッダ部のみを付加した形式で送出するようにしたことを特徴とする衛星チャンネルアクセスシステム。

【請求項2】 複数の周辺局が通信衛星を介して共通のチャンネルを時分割的に使用して中心局へアクセスするに際し、全ての周辺局が前記チャンネルを時分割した単位であるタイムスロットへのアクセス方式として、ランダムにアクセスを行うスロット化アロハ方式と、事前に予約した専用のタイムスロットを使用するスロット予約方式とを併用するようにした時分割多元接続の衛星チャンネルアクセスシステムであって、予約タイムスロットは連続した複数のタイムスロットの形式であり、複数のタイムスロットに亘るデータ長を有する1つの送信データが発生した場合、この1つの送信データを1つの前記予約タイムスロット上において1つのヘッダ部のみを付加した形式で送出するようにしたことを特徴とする衛星チャンネルアクセスシステム。

【請求項3】 複数の周辺局が通信衛星を介して共通のチャンネルを時分割的に使用して中心局へアクセスするに際し、全ての周辺局が前記チャンネルを時分割した単位であるタイムスロットへのアクセス方式として、ランダムにアクセスを行うスロット化アロハ方式と、事前に予約した専用のタイムスロットを使用するスロット予約方式とを併用するようにした時分割多元接続の衛星チャンネルアクセスシステムであって、予約タイムスロットは連続した複数のタイムスロットの形式とされ、前記周辺局の各々は、自局内に滞留している送信データの数とこれ等各送信データの長とに応じてこれ等送信データの送出に必要な前記予約タイムスロットの長さを決定すると共に、自局に割当てられた前記予約タイムスロット上に前記送信データを幾つまとめて送出するかを決定する手段と、この決定に従って前記送信データを、1つのヘッダを有するパケットに変換する手段とを有し、前記中心局は、1つの前記予約スロット上に送出されてきた送信データについて個々のデータを認識して、この認識された個々のデータ毎に伝送誤りを検出する手段と、前記個々のデータの受信を確認するための応答信号を生成して送信元の周辺局へ送出する手段とを含むことを特徴とする衛星チャンネルアクセスシステム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【技術分野】 本発明は衛星チャンネルアクセスシステムに関し、特に通信衛星を介して中心局対複数周辺局間の通信を行う時分割多元接続方式の衛星チャンネルアクセスシステムに関するものである。

【0002】

【従来技術】 1つの衛星回線を複数局（周辺局）が時分割して共有し、1つの中心局との通信を行う時分割多元接続方式を用いたTDMAチャンネルアクセス方式の第1の例として、スロット化アロハ方式がある。このスロット化アロハ方式では、衛星回線を時分割した端子であるタイムスロットに対して全ての周辺局がランダムにアクセスし、パケットデータを送信することが許される。この方式の長所は、メッセージ生起率が低い場合、遅延の小さい伝送を可能にすることである。しかし、この方式では、図13のタイムチャートに示すように回線が混雑してくると、データ同士の衝突が多発し、図中のデータ2やデータ5のように何度も衝突を繰返す現象が生じてシステム全体が不安定になる。尚、図中データ1～5の先頭のハッチング部分はヘッダを示している。

【0003】 TDMAチャンネルアクセス方式の第2の例として、スロット予約方式がある。これは、最初に周辺局がスロットを予約するためのデータをランダムアクセスで送出し、中心局がこれに対してその周辺局専用のスロットを割当てるものである。この方式の長所は、メッセージ生起率が比較的高い場合や、生起率に変動が多い場合などに、安定で柔軟な適応ができる点である。但し、メッセージ生起率が低い場合は、ランダムアクセス方式（スロット化アロハ方式）に比べて、遅延量が大いという欠点をもつ。

【0004】 第3の方式として、第1と第2の方式を複合したランダムアクセス・予約複合方式がある。これはメッセージ生起の状況によってランダムアクセス方式とスロット予約方式を使い分けるものである。例えば、通常は単なるスロット化アロハ方式で動作するが、回線が混雑して衝突が多発して周辺局に再送データが複数滞留した場合や、1周辺局に同時に大量のメッセージが生じた場合には、スロット予約方式で動作するというものである。

【0005】 図14に示すタイムチャートはランダムアクセス・予約複合方式の一例である。回線が混雑してデータ同士の衝突が多発し、周辺局に再送データが複数発生した場合、再送データの送出にはスロット予約方式を使用する。この図の例では、再送データだけではなく、再送データ1に予約要求を付加して送出するまでに、新しく端末から発生していたデータ4、5の分もスロットを予約している。これによって、ランダムアクセスでのデータの送出が抑制され、システムが不安定となるのを避けることができる。

【0006】図15に示すタイムチャートはランダムアクセス・予約複合方式の第2の例である。この例では、周辺局にデータ長の長いメッセージが発生したため、このメッセージを1タイムスロットで送出可能なデータ長を単位としてパケット分割し、先頭のパケットだけが予約要求のためにランダムアクセスで送出され、それ以降のパケットは割当られたスロットを使用して送出される。

【0007】また、図13～15に示すとおり、個々のデータには、衛星回線へ送出される際にハッチングで示すヘッダが夫々付加される。このヘッダは搬送波、クロック再生のためのプリアンプル部や、周辺局のアドレス、伝送誤りの検出のための冗長ビット等からなる。端末から発生したメッセージが、衛星回線の1タイムスロットに収容される長さなら、そのメッセージ毎にヘッダが付加され、1パケットデータとして1タイムスロットを使用して送出される。

【0008】また、1タイムスロットに収容されない長さのメッセージなら、これを幾つかのパケットに分割してその各パケット毎にヘッダが付加され、各パケット毎に1タイムスロットを使用して送出される。このことは、ランダムアクセス方式（スロット化アロハ方式）、スロット予約方式、ランダムアクセス・予約複合方式のいずれにも共通する。

【0009】図13、14に示すとおり、端末から発生するデータの長さは区々であり、データとヘッダとの長さがタイムスロットの長さよりも短い場合、余った部分はダミービットで埋められることになる。図14のデータ1、2、3、4の送出の際は、実際のデータとヘッダとの長さより、スロットの長さのほうが長い場合スロットの最後の部分はダミービットで埋められている。1つ1つのデータが、スロットの長さよりも短い場合、1つ1つのデータが1スロットを使用することは、回線効率を低下させると同時に、多数のスロットを使用するために回線の混雑を悪化させる原因となる。

【0010】また、図15に示すように長いメッセージをパケット分割する場合、個々のパケットにヘッダを付加しなければならない。衛星通信ではヘッダ部が大きいので、端末から発生したメッセージそのものの長さに対してヘッダ部の占める割合が大きい。このために回線効率は低くなる。

【0011】

【発明の目的】本発明の目的は、データ転送のために使用されるタイムスロットの数をできるだけ削減して回線使用効率を向上可能とした衛星チャネルアクセスシステムを提供することである。

【0012】

【発明の構成】本発明による衛星チャネルアクセスシステムは、複数の周辺局が通信衛星を介して共通のチャネルを時分割的に使用して中心局へアクセスするに際し、

全ての周辺局が前記チャネルを時分割した単位であるタイムスロットへのアクセス方式として、ランダムにアクセスを行うスロット化アロハ方式と、事前に予約した専用のタイムスロットを使用するスロット予約方式とを併用するようにした時分割多元接続の衛星チャネルアクセスシステムであって、予約タイムスロットは連続した複数のタイムスロットの形式であり、送信データが1つの周辺局に複数滞留している場合、これ等複数のデータを1つの前記予約タイムスロット上において1つのヘッダ部のみを付加した形式で送出するようにしたことを特徴とする。

【0013】本発明による他の衛星チャネルアクセスシステムは、複数の周辺局が通信衛星を介して共通のチャネルを時分割的に使用して中心局へアクセスするに際し、全ての周辺局が前記チャネルを時分割した単位であるタイムスロットへのアクセス方式として、ランダムにアクセスを行うスロット化アロハ方式と、事前に予約した専用のタイムスロットを使用するスロット予約方式とを併用するようにした時分割多元接続の衛星チャネルアクセスシステムであって、予約タイムスロットは連続した複数のタイムスロットの形式であり、複数のタイムスロットに亘るデータ長を有する1つの送信データが発生した場合、この1つの送信データを1つの前記予約タイムスロット上において1つのヘッダ部のみを付加した形式で送出するようにしたことを特徴とする。

【0014】本発明による更に他の衛星チャネルアクセスシステムは、複数の周辺局が通信衛星を介して共通のチャネルを時分割的に使用して中心局へアクセスするに際し、全ての周辺局が前記チャネルを時分割した単位であるタイムスロットへのアクセス方式として、ランダムにアクセスを行うスロット化アロハ方式と、事前に予約した専用のタイムスロットを使用するスロット予約方式とを併用するようにした時分割多元接続の衛星チャネルアクセスシステムであって、予約タイムスロットは連続した複数のタイムスロットの形式とされ、前記周辺局の各々は、自局内に滞留している送信データの数とこれ等各送信データの長とに応じてこれ等送信データの送出に必要な前記予約タイムスロットの長さを決定すると共に、自局に割当てられた前記予約タイムスロット上に前記送信データを幾つまとめて送出するかを決定する手段と、この決定に従って前記送信データを、1つのヘッダを有するパケットに変換する手段とを有し、前記中心局は、1つの前記予約スロット上に送出されてきた送信データについて個々のデータを認識して、この認識された個々のデータ毎に伝送誤りを検出する手段と、前記個々のデータの受信を確認するための応答信号を生成して送信元の周辺局へ送出する手段とを含むことを特徴とする。

【0015】

【実施例】以下、図面を参照しつつ本発明の実施例につ

いて詳細に説明する。

【0016】図1は本発明の実施例を適用した衛星通信ネットワークの一構成例を示す図である。この衛星通信ネットワークは1つの中心局Cと複数の周辺局T1, T2, ……とから構成され、周辺局T1, T2, ……は衛星Sを介する1つのチャンネルを時分割することにより、中心局Cに対してアクセスを行う。中心局Cにはホスト端末を、周辺局T1, T2, ……にはユーザデータ端末を夫々接続することにより、星状ネットワークを実現するものである。

【0017】図2は周辺局T1, T2, ……から中心局Cへ向かう信号のフォーマットを示す。周辺局T1, T2, ……から中心局Cへの信号の送信においては、1つのチャンネルをまず一定時間長のフレームに分割し、このフレームをさらにいくつかのタイムスロットに分割し、このタイムスロットを基本的な送信単位とする。図2の例では、1フレームを8つのスロットに分割している。また、フレームはシーケンス番号が割付けられ、中心局Cと周辺局T1, T2, ……とでその番号についての意識は一致しているものとする。

【0018】周辺局T1, T2, ……から中心局Cに送信するパケットデータは、基本的に図2に示されるようなフォーマットをとる。ランダムアクセス方式（スロットアロハ方式）で送出されるパケットデータは全てのこの図2のフォーマットをとらなければならない。

【0019】すなわち、搬送波、クロック再生のためのプリアンブル部、データの開始を示すユニークワード部からなるオーバーヘッド部（OH）、送信元の周辺局アドレスを示すフィールド（ADRS）、要求する予約スロットの長さを示すフィールド（REQ）、各周辺局が送信したパケットの順序番号（SEQ）、そのパケットが含むデータユニットの数を示すフィールド（COUNT）、ADRS部からCOUNT部までの伝送誤りを検出するためのフレームチェックシーケンスフィールド（FCS1）、端末から発生した1つのメッセージを収容するデータユニット部（UNIT）、パケットの長さを1タイムスロットの長さにそろえるためのダミービット、誤り訂正のための冗長ビット（FEC）、次のスロットに送信されるパケットとの間隔を確保するためのガードタイム（GT）から構成される。

【0020】このうちデータユニット部（UNIT）は、端末から発生したメッセージ（DATA）と、周辺局で1つのメッセージを複数のパケットに分割した場合、そのパケットを中心局で再び1つのメッセージに組み立てるための情報フィールド（PC）と、そのメッセージの長さを示すフィールド（PL）と、PL部、PC部、DATA部を対象とするフレームチェックシーケンスフィールド（FCS2）とから構成される。

【0021】図2のフォーマットを用いるパケットがランダムアクセス方式で送出される場合、COUNT部に

“0”が設定される。また、同じく第2図のフォーマットを用いるパケットが予約スロットに送出される場合、COUNT部には“1”が設定される。

【0022】また、OH部、ADRS部、REQ部、SEQ部、COUNT部、FCS1部、FEC部、GT部の長さは全て固定であるから、1タイムスロット中に収容することができるデータユニット部の最大長が決定される。さらに、PL部、PC部の長さも一定であるから、1タイムスロットに収容できるメッセージの最大長 L_{max} も決定される。

【0023】端末から発生したメッセージの長さがこの最大メッセージ長 L_{max} よりも短い場合、そのメッセージは図2に示す様なフォーマットのパケットに収容され、ランダムアクセス方式（スロット化アロハ方式）で任意の1つのタイムスロット上に送出される。

【0024】図3は中心局から周辺局T1, T2, ……へ向かう信号のフォーマットを示す。中心局Cは周辺局T1, T2, ……に向かってパケットデータを送信すると共に、一定の時間長のフレームの区切りを示すフレームタイミング信号を放送モードで送信する。このフレームタイミング信号は、周辺局T1, T2, ……が自局から送信を行う時に用いるタイミングの基準となり、このフレームタイミング信号が送信される間隔は周辺局T1, T2, ……の送信の際にチャンネルを時分割するフレームの長さと同じ。また、中心局Cは一定の周期で（例えば16フレームに一回や128フレームに一回）フレーム番号0のタイミングを示すための特殊なパターンのフレームタイミング信号を送出し、中心局Cと各周辺局との間でフレーム番号の意識を合わせる基準とする。

【0025】中心局Cはフレームタイミング信号に続いて、周辺局T1, T2, ……がランダムアクセス方式で送信したデータの受信応答信号を放送モードで送信する。受信応答信号は、中心局Cが正しく受信したデータの送信元周辺局アドレスをスロットの順番に並べたもので、何もデータが受信されなかったスロット、またはデータ同士の衝突や伝送誤り等によって、データを正常に受信することができなかったスロットについては、オール“0”を書込む。いずれの周辺局に割当てられた予約スロットについては、この受信応答信号上では、何もデータが受信されなかったスロットと同様に扱い、オール“0”が書込まれる。

【0026】さらに、中心局Cは受信応答信号に続いてスロット割当放送情報を放送モードで送信する。スロット割当放送情報とは、あるフレームの各タイムスロットがランダムアクセス可能なスロットであるか、いずれかの周辺局に割当てられたスロットであるかを示す情報である。図3の例では、スロット1とスロット5～8はランダムアクセス可能なスロットであり、スロット2～4はいずれかの周辺局に割当てられたスロットである。

10

20

30

40

50

【0027】受信応答信号、スロット割当放送情報共に、1フレームを単位として送出される。中心局Cが送出する受信応答信号、スロット割当放送情報と、周辺局T1、T2、……の送信タイミングの基準であるフレームとの関係を図示したのが図16である。

【0028】図16では、衛星遅延は1タイムスロット分とし、1フレームは8タイムスロットに分割される。周辺局T1はフレーム1のスロット2、4、7、を使用して3つのパケットを送出している。しかし、スロット4ではデータ同士の衝突が発生している。また別の周辺局T2が同じフレーム1のスロット6を使用してパケットを1つ送信したものとす。

【0029】中心局Cはフレーム1を受信し終わると速やかに受信応答信号を作成して送出する。この時の受信応答信号の内容は、スロット2と7との位置に周辺局T1のアドレスが、スロット6の位置に周辺局T2のアドレスが夫々書込まれ、その他のスロットについてはオール“0”が書込まれる。

【0030】フレーム1に対する受信応答信号は必ずフレーム2と途中で周辺局に到着するものとする。また、この受信応答信号と一緒に送信されるスロット割当放送情報は、フレーム3についてのスロット割当情報である。このスロット割当情報によれば、フレーム3のスロット2～4はいずれかの周辺局に割当てられた予約スロットである。このため、周辺局T1はフレーム3のスロット2～4でのランダムアクセスを控えて、次のスロット5でデータ送出を行っている。

【0031】図4は周辺局T1、T2、……から中心局Cへ送信される信号のうち、予約スロット上に送出されるパケットデータのフォーマットを示すものである。予約スロットは複数のタイムスロット（1つの場合も有り得る）をつないだ形で割当てられる。

【0032】予約スロット上に送出されるパケットデータは、プリアンブル部とユニークワード部とからなるオーバーヘッド部（OH）、送信元周辺局アドレスを示すフィールド（ADRS）、要求する予約スロットの長さを示すフィールド（REQ）、各周辺局が送信したパケットの順序番号（SEQ）、そのパケットが含んでいるデータユニットの数を示すフィールド（COUNT）、ADRS部からCOUNT部までを対象とするフレームチェックシーケンスフィールド（FCS1）、端末から発生した1つのメッセージを収容するデータユニット部（UNIT）、パケット全体の長さを予約スロットの長さにそろえるためのダミービット、誤り訂正用の冗長ビット（FEC）、次のスロットに送信されるパケットとの間隔を確保するためのガードタイム（GT）から構成される。

【0033】この予約スロット上に送出されるパケットデータと、図2に示したランダムアクセス方式で送出されるパケットデータとの相違は、予約スロット上に送出

されるパケットデータが複数のデータユニットを収容できる点である。言い替えれば、複数のデータユニットはOH部からFCS1部までのヘッダを1つだけ付加されて送出されることができる。予約スロット上に送出されるパケットデータはその予約スロット内に収容される限り、最大8個までデータユニットを含むことができるものとする。

【0034】次に図5は、同じく周辺局T1、T2、……から中心局Cへ向けて予約スロット上に送出されるパケットデータのうち、データユニット部（UNIT）を唯一つ含むもののフォーマットを示すものである。これにより、数タイムスロットに亘るような長いメッセージを分割することなく、またOH部からFCS1部までのヘッダを1つだけ付加して、1パケットとして送出することが可能となる。この場合のフォーマットは、パケットの長さが複数タイムスロット分に相当する点を除けば、図2に示したパケットフォーマットと構成的には全く同一である。

【0035】図6は中心局Cから周辺局T1、T2、……へ送信される信号のうちパケットデータのフォーマットを示すものである。中心局Cが送信するパケットデータは、ユーザデータパケット、予約スロット割当個別情報パケット、予約スロット受信応答パケットの3種類に分類される。いずれのパケットデータもハイレベルデータリンク制御（HDLC）のフレームフォーマットに準拠し、パケットの先頭及び終了を表すフラグパターン（F）に挟まれている。

【0036】ユーザデータパケットは中心局Cに接続されるユーザのホスト端末から発生するデータを周辺局側に送信するためのパケットである。ユーザデータパケットは、宛先の周辺局アドレス（ADRS）、自分がユーザデータパケットであることを示す符号（ID）、ホスト端末から発生したデータを収容するデータ部（DATA）、伝送誤りを検出するフレームチェックシーケンス（FCS）から構成される。

【0037】予約スロット割当個別情報パケットは予約スロットを個々の周辺局に割当てるためのパケットである。予約スロット割当個別情報パケットは、予約スロットを割当てる周辺局アドレス（ADRS）、自分が予約スロット割当個別情報パケットであることを示す符号（ID）、割当予約スロットの開始タイムスロットを示すフレーム番号（FR）とスロット番号（SL）、その開始タイムスロットから何タイムスロット分が予約スロットかを示すスロット数（NS）、伝送誤りを検出するためのフレームチェックシーケンス（FCS）から構成される。

【0038】予約スロット受信応答パケットは周辺局T1、T2、……が予約スロット上に送出したデータに対する受信応答信号を送信するためのパケットである。予約スロット受信応答パケットは、宛先の周辺局アドレス

10

20

30

40

50

(ADRS)、自分が予約スロット受信応答パケットであることを示す符号(ID)、この受信応答パケットが受信を確認するパケットに設定されていた順序番号(SEQ)、この受信応答パケット受信を確認するパケットが含んでいたユニットの数を示すフィールド(COUNT)、個々のデータユニットの受信を確認する情報を示すフィールド(ACK)、フレームチェックシーケンス(FCS)から構成される。

【0039】このうち、受信確認情報(ACK)は1バイトの情報であり、1ビットが1データユニットの受信確認を示す。図6の例では、3個のデータユニットに関する受信を確認する場合で、この時は受信確認情報(ACK)のうち3ビットだけが有効である。この例では、ある周辺局が1つの予約スロット上に送出した3つのデータユニットのうち最初の2つについては正常に受信したが、最後の1データユニットは伝送誤りが検出されたために破棄されたことを示すものである。

【0040】図7は中心局Cの構成図である。送受信装置1は衛星Sとの送受信を行い、高周波数帯/中間周波数帯の周波数変換を行う。受信部2は送受信装置1が受信した信号の復調・誤り訂正を行う。

【0041】チャネル監視部3は受信したパケットのフレームチェックシーケンス部(FCS1)を参照して、受信パケットのADRS部からCOUNT部までの伝送誤りを検出する。誤りが検出されればそのパケットを破棄する。誤りが検出されないパケットについてのみCOUNT部を参照して、“0”が設定されているか“0”以外の値が設定されているかによって、そのデータが通常のタイムスロットに送信されたデータか、予約スロットに送信されたデータかを識別し、各々を通常スロットデータ処理部4あるいは予約スロットデータ処理部5に引渡す。

【0042】通常スロットデータ処理部4は、まず第一に、受信パケットの割当要求予約スロット長(REQ)を参照してこれが“0”でなければ、要求予約スロット長と要求元周辺局アドレスを予約スロット割当管理部9に通知する。

【0043】第二に、通常スロットデータ処理部4はUNIT部のフレームチェックシーケンス部(FCS2)を参照し、UNIT部の伝送誤りを検出する。誤りが検出されれば、そのパケットを破棄する。誤りがなければUNIT部のうちPL部、PC部、DATA部を受信データバッファ6へ引渡し、同時にこのパケットの送信元の周辺局アドレスを通常スロット受信応答信号生成部7に通知する。

【0044】予約スロットデータ処理部5は、まず第一に、受信パケットの割当要求予約スロット長(REQ)を参照し、これが“0”でなければ、要求予約スロット長と要求元周辺局アドレスを予約スロット割当管理部9に通知する。

【0045】第二に、予約スロットデータ処理部5は各UNIT部のフレームチェックシーケンス部(FCS2)を参照し、UNIT部の伝送誤りを検出する。誤りが検出されればそのUNIT部を破棄する。誤りがなければ、各UNIT部のうちPL部、PC部、DATA部を受信データバッファ6へ引渡し、同時にこのパケットの送信元の周辺局アドレス、順序番号、データ受信情報を、予約スロット受信応答生成部8に通知する。データ受信情報とは、そのパケットに含まれていたUNIT数と、どのUNITが正常に受信されたかを示すものである。

【0046】受信データバッファ6は通常スロットデータ処理部4及び予約スロットデータ処理部5から受取ったUNIT部をバッファリングし、パケットの有効長(PL)とパケットの再組立て情報(PC)とを参照して、周辺局でパケット分割されたデータについてはこれを1つのデータに組立て直し、パケット分割されなかったデータについてはそのままホスト端末に引渡す。

【0047】通常スロット受信応答信号生成部7は通常スロットデータ処理部4から受取った送信元周辺局アドレスを利用して受信応答信号を作成する。そして、フレームタイミング信号の送信タイミングがきたならば、これを多重部14へ出力する。

【0048】予約スロット受信応答生成部8は予約スロットデータ処理部5から受取った送信元周辺局アドレスと、順序番号と、データ受信情報とを利用して、予約スロット受信応答パケットを作成しこれを多重部14へ出力する。

【0049】予約スロット割当管理部9は通常スロットデータ処理部4及び予約スロットデータ処理部5から通知された要求予約スロット長と要求元周辺局アドレスとを利用して、スロット割当テーブルを作成する。また、各周辺局に対して予約スロット割当個別情報を発行するように、個別/放送スロット割当情報生成部10に要求し、割当てるスロットと割当先の周辺局アドレスとを通知する。

【0050】個別/放送スロット割当情報生成部10は、予約スロット割当管理部9からの要求に基づいて、予約スロット割当個別情報パケットを作成し、多重部14に出力する。また、個別/放送スロット割当情報生成部10は、フレームタイミング信号の送信タイミングがきたならば、予約スロット割当管理部9が管理するスロット割当テーブルから1フレーム分のスロット割当を読み出して、これをスロット割当放送情報として多重部14に出力する。

【0051】送信データバッファ11はホスト端末からユーザデータを受けてバッファリングし、所定のフォーマットのユーザデータパケットに編集してから多重部14へ出力する。

【0052】フレームタイミング信号生成部12はフレ

ームの区切りを示すフレームタイミング信号を多重部14へ出力する。同時に、フレームタイミング信号生成部12は中心局Cで使用する受信フレームタイミングを受信スロットタイミング生成部13に通知する。

【0053】受信スロットタイミング生成部13は、フレームタイミング信号生成部12の出力に基づいて、中心局Cで使用する受信スロットタイミングを作成し、これをチャネル監視部3と通常スロット受信応答信号生成部7とに出力する。

【0054】多重部14は通常スロット受信応答信号生成部7、予約スロット受信応答生成部8、個別／放送スロット割当情報生成部10、送信データバッファ11、フレームタイミング信号生成部12からの出力を時分割多重し、これを送信部15に出力する。

【0055】伝送部15は多重部14からの入力のうちパケットデータについてCRC方式による伝送誤り検出用の冗長ビットを付加し、符号化・変調を施して送受信装置1に出力する。

【0056】図8は周辺局T1, T2, ……の構成図である。送受信装置16は衛星Sとの信号の送受信を行い、高周波数帯／中間周波数帯の周波数変換を行う。受信部17は送受信装置16が受信した信号の復調・誤り訂正処理を行い、処理後の信号を分離部18に出力する。

【0057】分離部18は受信部17の出力を受けて、その中から中心局Cが生成したフレームタイミング信号を検出して、フレームタイミングをフレーム同期部21へ、スロット割当放送情報を予約スロット割当管理部28へ、受信応答信号を送達確認部29へ、パケットデータを識別部19へ夫々出力する。

【0058】識別部19は分離部18から受取ったユーザデータについて誤り検出を行い、伝送誤りがなくかつ自局宛のデータのみを有効受信データと判定し、それ以外のパケットデータはこれを破棄する。さらに識別部19は有効受信データのID部を参照してパケットデータの種別を認識し、ユーザデータパケットは受信データバッファ20へ、予約スロット割当個別情報は予約スロット割当管理部28へ、予約スロット受信応答パケットは送達確認部29へ夫々引渡す。

【0059】受信データバッファ20は識別部19から受取ったユーザデータパケットをバッファリングし、そのDATA部のみをユーザデータ端末へ引渡す。

【0060】フレーム同期部21は中心局Cから送信されてくるフレームタイミングを基準として、自局と衛星との距離を考慮し、自局が送信を行う際に用いるフレームタイミングを決定してこれをスロットタイミング生成部22に出力する。

【0061】スロットタイミング生成部22はフレーム同期部21が作ったフレームを所定の数のスロットに分割してスロットタイミングを決定する。

【0062】パケット化部23はユーザデータ端末よりデータを受取り、そのデータが1つのタイムスロットのDATA部に収容できるデータ長ならば、これにパケット再組立て情報部(PC), データ長(PL), フレームチェックシーケンス部(FCS2)を付加して1つのUNIT部を作成する。

【0063】また、ユーザデータ端末から受取ったデータが1タイムスロットのDATA部には収容できないデータ長の場合、パケット化部23はこのデータの先頭部分を1タイムスロットのDATA部に収容できる長さだけ分離し、先頭と後続の2パケットに分割する。そして、先頭パケット、後続パケット夫々に、パケット組立て情報(PC), データ長(PL), フレームチェックシーケンス部(FCS2)を付加して1つのUNIT部を作成する。

【0064】パケット再組立て情報(PC)としては、例えばそのデータがパケット分割されたデータの一部分であるか否か、分割されたデータの一部ならば、先頭パケットか後続パケットか等の情報が考えられる。

【0065】送信データバッファ24はパケット化部23からUNIT部を受取ってバッファリングし、送信制御部26へこれを出力する。この時、送信データバッファ24は1タイムスロット上にランダムアクセスで送信すべきUNIT部と、予約スロット上に送信すべきUNIT部と、さらに一度送信に失敗して再送すべきUNIT部とを別々にバッファリングする。

【0066】また、送信データバッファ24は送信制御部26へ出力したUNIT部を送達確認のために一時保留バッファに保留しておく。そして、送達確認部29からの再送／バッファ解放指示信号を受けて、保留バッファからの解放を指示されたUNIT部をバッファ内から消去し、再送が指示されたUNIT部を再送用の専用バッファにバッファリングしなおす。

【0067】予約管理部25は送信データバッファ24の中に予約スロット使用データとしてバッファリングされているUNIT部の数と個々の長さを管理し、何タイム分を予約すればよいかを決定する。

【0068】送信制御部26はスロットタイミング生成部22からの出力を受けてスロットタイミングがきたことを知ると、まず予約スロット割当管理部28のスロット割当テーブルを参照し、ランダムアクセス可能なスロットタイミングか、自局に割当てられた予約スロットタイミングか、あるいは他の周辺局に割当てられた予約スロットタイミングかを夫々判別する。

【0069】ランダムアクセス可能なスロットタイミングならば、送信制御部26は送信データバッファからランダムアクセスで送信できるUNITのうち先頭のものを読出して、これに自局のアドレス(ADRS), 要求予約スロット長(REQ), 順序番号(SEQ), CO UNIT部, フレームチェックシーケンス部(FCS1)

を付加して、送信部27へ出力する。この時、要求予約スロット長(REQ)は、予約管理部25が指示する値を設定する。また、ランダムアクセス可能なスロットタイミングでは、COUNT部は必ず“0”を設定するものとする。

【0070】そのスロットが自局に割当てられた予約スロットである場合、送信制御部26は送信データバッファ24から予約スロット使用データとしてバッファリングされているUNITをその予約スロットに収容できる数だけ読出す。この時、送信制御部26が送信データバッファ24から読出すUNIT部の数は、予約管理部25からの指示を受けるものとする。送信制御部26は読出した複数のUNIT部に、自局のアドレス(ADDRESS)、要求予約スロット長(REQ)、順序番号(SEQUENCE)、COUNT部、フレームチェックシーケンス部(FCS1)を付加して、送信部27へ出力する。要求予約スロット長(REQ)は、予約管理部25が指示する値を設定する。またこの時、送信制御部26は送信部27に対し連続して幾つのタイムスロットに送出を行うのか、搬送波の出力時間を指示する。

【0071】スロットタイミングが他局に割当てられたスロットである場合、送信制御部26はそのスロットでのデータ送出を見合わせる。

【0072】最後に送信制御部26はどのタイムスロットでデータ送信を行ったか否か、またそれがランダムアクセスであったか、予約スロットへの送出であったかを、送達確認部29へ送信履歴として通知する。

【0073】送信部27は送信制御部26からの入力についてダミービットを付加し、さらに符号化・変調を施して誤り訂正冗長ビット(FEC)を付加して送受信装置16に出力する。

【0074】予約スロット割当管理部28は中心局Cから送信されるスロット割当放送情報と、予約スロット割当個別情報とを参照してスロット割当テーブルを作成する。

【0075】送達確認部29は送信制御部26からの出力を受けて自局がどのタイムスロットで送信を行ったか、またそれがランダムアクセスによる送信か、予約スロットへの送出かを記憶している。

【0076】まず、ランダムアクセスで送信したパケットデータについては、送達確認部29の記憶と分離部18から出力される受信応答信号とを比較し、自局がデータ送信を試みたタイムスロットに対する応答が肯定応答ACK(ACKNOWLEDGEMENT)か否定応答NAK(NOT ACKNOWLEDGEMENT)であるかを識別する。すなわち、受信応答信号が自局のアドレスを示していれば肯定応答ACK、オール0か他の周辺局のアドレスが示されていれば否定応答NAKと判断する。

【0077】次に、予約スロットに送出したパケットデータについては、中心局Cからパケットデータの一種と

して送られてくる予約スロット受信応答によって、正常な受信が確認されたもののみACKが確認されたものとする。一定時間待ったが予約スロット受信応答が全く返らないパケットデータについては、中心局側で破棄されたものとしてNAK応答と判断する。また、予約スロット受信応答は送られてきたが、一部のUNITについてNAK応答である場合も有り得る。

【0078】送達確認部29は、応答が否定応答NAKであったUNITについては再送を、応答が肯定応答ACKであったUNITについては、一時保留バッファからの解放を夫々送信データバッファ24に指示する。

【0079】図9は本発明による衛星通信方式におけるアクセス方式の第一の実施例を示す。この例でのスロット構成では、1フレーム当りにタイムスロットが5つとし、衛星遅延は1タイムスロット分とする。

【0080】ここで、周辺局T1は、2つの再送データが発生したので、回線が混雑したものと判断して予約モードを使用する。この時、予約スロットを要求するためデータ1をランダムアクセスで再送しなければならないが、再衝突をできるだけ避けるためにランダムに選んだスロット数だけ待ってから、データ1を送出する。この待機の際に、端末からは新しいデータ4と5とが発生している。通常ならば、このデータ4と5はランダムアクセスで送信できるデータであるが、現在回線が混雑しているためにこのデータ4と5とも予約スロットに送出するものとする。

【0081】再送データ2と、新規のデータ4と5とを送信するためには、2スロットが必要であるので、周辺局T1はデータ1に予約要求2を付加してランダムアクセスで送出する。そして、予約スロットが割当られたところでデータ2, 4, 5を送出する。

【0082】この時送出されるパケットは3つのUNIT部を含む。1UNITを1パケットデータとして送信すれば、3フレームを使用するところが、3UNITを1パケットデータとして送信するので、2スロットを使用するのみ良い。

【0083】図10は本発明による衛星通信方式におけるアクセス方式の第二の実施例である。ここでは、周辺局T1に長いメッセージが発生したため、これを1タイムスロットに収容できる先頭パケット1と後続パケット2とに分割する。後続パケット2を送信するには3スロットが必要であるので、周辺局T1はデータ1に予約要求3を付加してランダムアクセスで送出する。そして、予約スロットが割当てられたところで、後続データ2が送出される。この長いメッセージを、1タイムスロットで送信できるデータ長で均等に分割し各々を1パケットデータとして送信した場合、全部で5スロットを使用するが、この例の場合は必要なスロットは全部で4スロットで良い。

【0084】図11は周辺局の送信データバッファ24

の詳細図である。周辺局の送信データバッファ24はランダムアクセスで送信するUNITをバッファリングするバッファ1102、一度送信に失敗した再送データをバッファリングするバッファ1103、予約スロットに送信すべきデータUNITをバッファリングするバッファ1104と、受信確認を待つために各バッファから送信したデータUNITを一時的に保留しておくバッファ1105、1106、1107から構成される。

【0085】パケット化部23から入力するデータのうち長いメッセージを2パケットに分割した後続パケットは予約データ用バッファ1104にバッファリングされる。

【0086】一方、1タイムスロットに収容できる短いデータや、長いメッセージを2パケットに分割した先頭パケットは、通常はランダムアクセス用データバッファ1102にバッファリングされる。しかし、SW部1101の切換えによって、これらのデータは予約データバッファ1104にバッファリングされる場合もある。これをランダムアクセス抑制モードと呼ぶ。

【0087】再送データバッファ1103は、2つ以上の再送データが発生すると、SW部1101に対してランダムアクセス制御モードに入るように要求する。

【0088】3つの一時保留バッファ1105、1106、1107は送達確認部29からの指示に従って、一時保留データの消去または再送データバッファへの転送を行う。

【0089】再送データ用一時保留バッファ1106の中のでデータがすべて消去された場合、すなわちすべて中心局Cでの受信が確認されかつ再送データバッファ1103内にデータが残留していない場合、SW部1101はランダムアクセス抑制モードを解除されて通常動作に戻る。

【0090】また、再送データバッファ1103と予約データバッファ1104とは各バッファ内にバッファリングされているUNITの総数と各UNITの長さとを予約管理部25へ通知する。

【0091】図12は周辺局の予約管理部25の詳細図である。予約管理部25は送信データバッファ24のうち予約データバッファ1104と再送データバッファ1103とについて、その内部のUNIT数と各UNITの長さとを管理する管理部1201、1202と、そのUNIT数、UNIT長から自局が要求したい予約スロットの長さとして1つの予約スロット上に幾つのUNITを送信するかを決定する予約スロット長決定/データ編集制御部1203とからなる。

【0092】予約スロット長決定/データ編集制御部1203は、送信制御部26がデータを送出しようとする際に、要求予約スロット長を通知する。また、予約スロットが割当てられた時点で、幾つのUNITを予約データバッファ1102あるいは再送データバッファ110

3から読出すべきかを送信制御部26に通知する。

【0093】また、予約スロット割当管理部28は周辺局Cから予約スロット割当個別情報パケットを受信すると、割当があった旨を予約スロット長決定/データ編集制御部1203に通知する。予約スロット長決定/データ編集制御部1203は予約要求を行ってから一定時間経過しても予約スロットの割当がない場合、予約要求は受付けれなかったと判断して予約の再要求を行う。

【0094】ただし、この例では、前に送信した予約要求に対してスロットの割当があるまでは次の予約要求は出さないものとする。

【0095】

【発明の効果】図9に示すとおり、回線が混雑してデータ同士の衝突が多発し、周辺局内に複数のデータが溜まった場合、これらを1パケットとしてヘッダ部を共有して送信することができるので、個々のデータが1つのパケットデータとして1スロットを使用する従来の方式に比べて、同じデータ量を転送するために使用するタイムスロット数が減少し、効率が向上する。

【0096】また、図10に示すとおり、周辺局に長いデータ長のメッセージが発生した場合、数タイムスロットを連続的に使用して、1つのヘッダ部のみを付加して送信できるので、1つのタイムスロットを単位として長いメッセージを細かく分割し、その1つ1つを1パケットとして1スロットを使用する従来の方式に比べ、使用するタイムスロット数が減少して効率が向上する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例である衛星通信ネットワークを示す図である。

【図2】図1の衛星通信ネットワークにおける周辺局T1、T2、……より中心局Cへ向けての信号フォーマットを示す図である。

【図3】中心局Cより周辺局T1、T2、……へ向けての信号フォーマットを示す図である。

【図4】周辺局T1、T2、……より中心局Cへ向けての信号のうち複数のタイムスロットをつなげた予約スロット上に送出されるパケットのフォーマットを示す図である。

【図5】周辺局T1、T2、……より中心局Cへ向けての信号のうち、複数のタイムスロットをつなげた予約スロット上に送出されるパケットのフォーマットを示す図である。

【図6】中心局Cより周辺局T1、T2、……へ向けての信号のうちパケットデータのフォーマットを示す図である。

【図7】中心局Cの構成図である。

【図8】周辺局T1、T2、……の構成図である。

【図9】本発明におけるアクセス方式の一実施例を示すタイムチャートである。

【図10】本発明におけるアクセス方式の他の実施例を

17

示すタイムチャートである。

【図11】周辺局の構成要素の1つである送信データバッファの詳細図である。

【図12】周辺局の構成要素の1つである予約管理部の詳細図である。

【図13】従来技術におけるアクセス方式の一例を示すタイムチャートである。

【図14】従来技術におけるアクセス方式の他の例を示すタイムチャートである。

【図15】従来技術におけるアクセス方式の別の例を示すタイムチャートである。

【図16】本発明における周辺局側の送信フレームタイミングと、中心局が送信する送信応答信号、スロット割当放送信号との関係を示す図である。

【符号の説明】

C 中心局

S 通信衛星

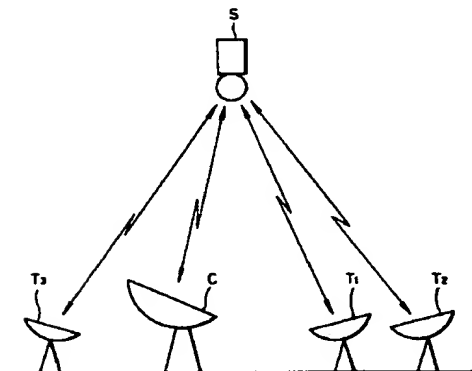
T1, T2, T3 周辺局

1, 16 送受信装置

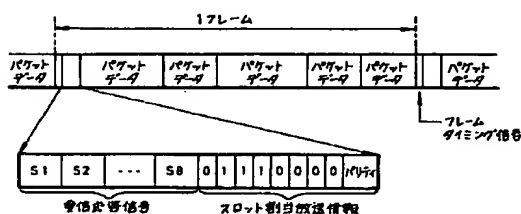
2, 17 受信部

3 チャンネル監視部

【図1】



【図3】



18

4 通常スロットデータ処理部

5 予約スロットデータ処理部

6, 20 受信データバッファ

7 通常スロット受信応答生成部

8 予約スロット受信応答生成部

9, 28 予約スロット割当管理部

10 個別/放送スロット割当情報生成部

11, 24 送信データバッファ

12 フレームタイミング信号生成部

13 受信スロットタイミング生成部

14 多重部

15, 27 送信部

18 分離部

19 識別部

21 フレーム同期部

22 スロットタイミング生成部

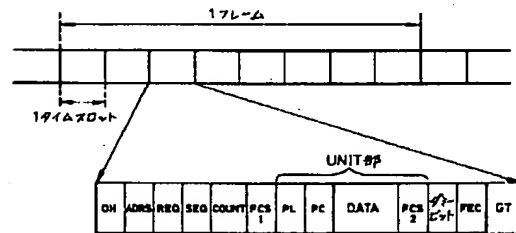
23 パケット化部

25 予約管理部

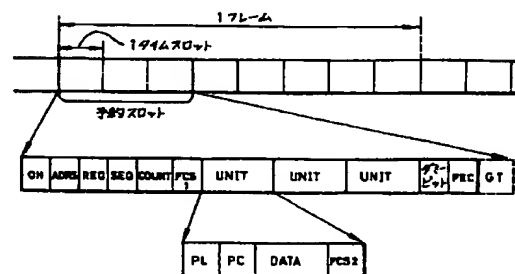
26 送信制御部

20 29 送達確認部

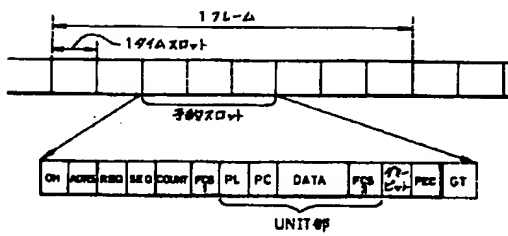
【図2】



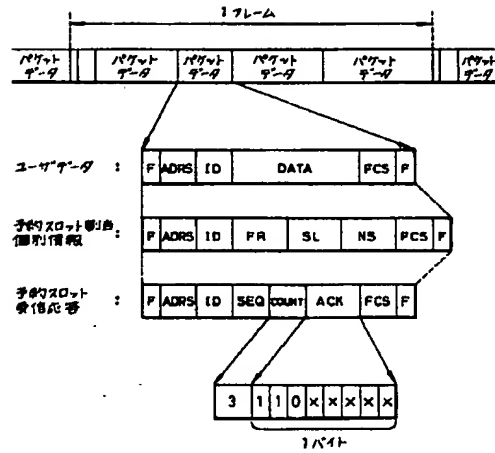
【図4】



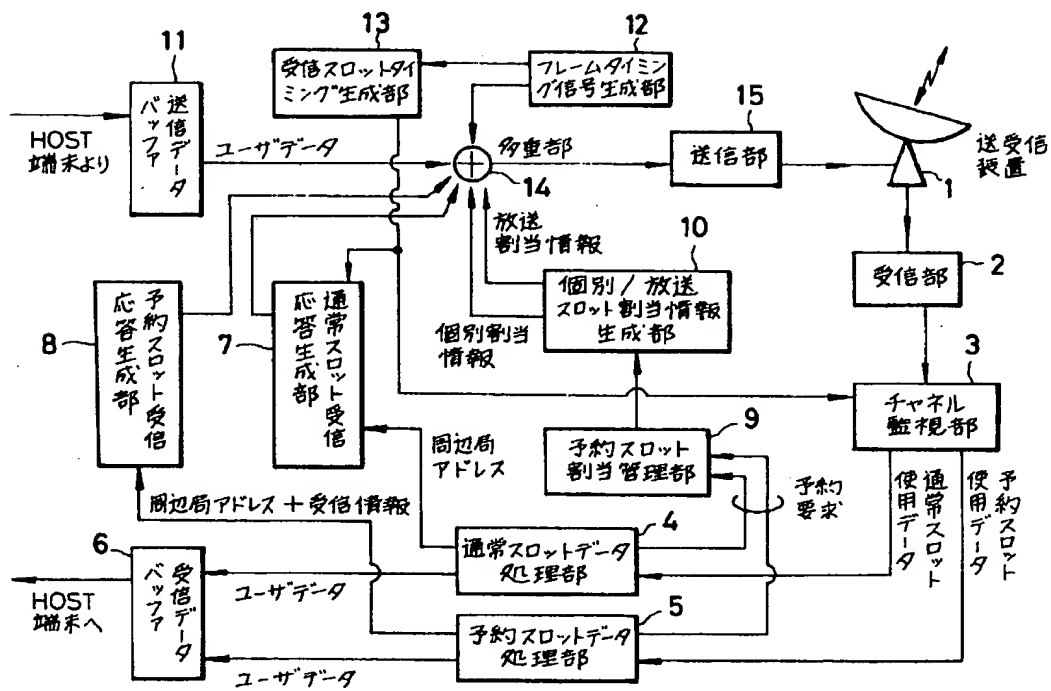
【図5】



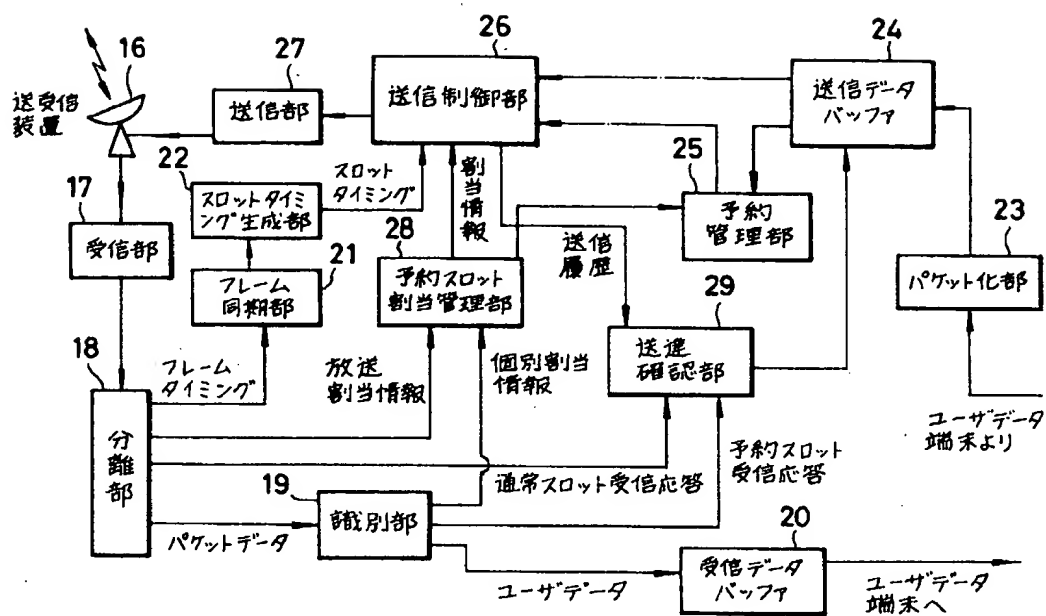
【図6】



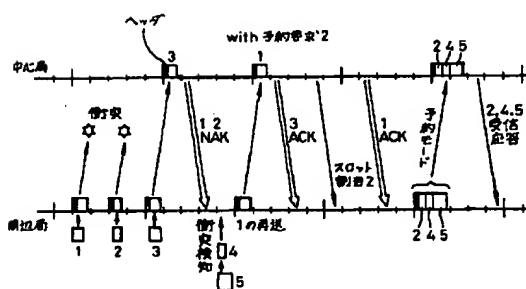
【図7】



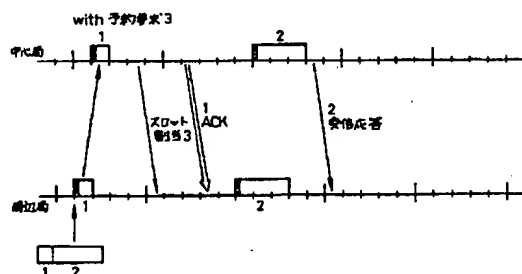
【图 8】



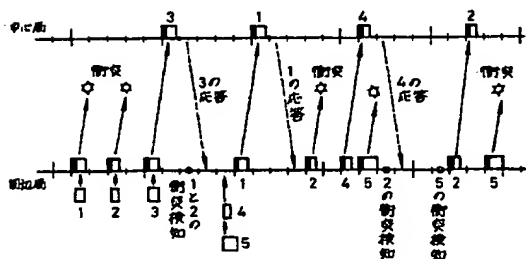
【图9】



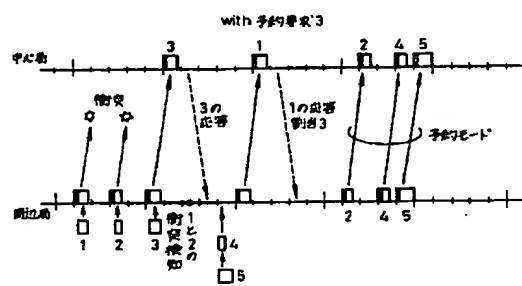
【图 10】



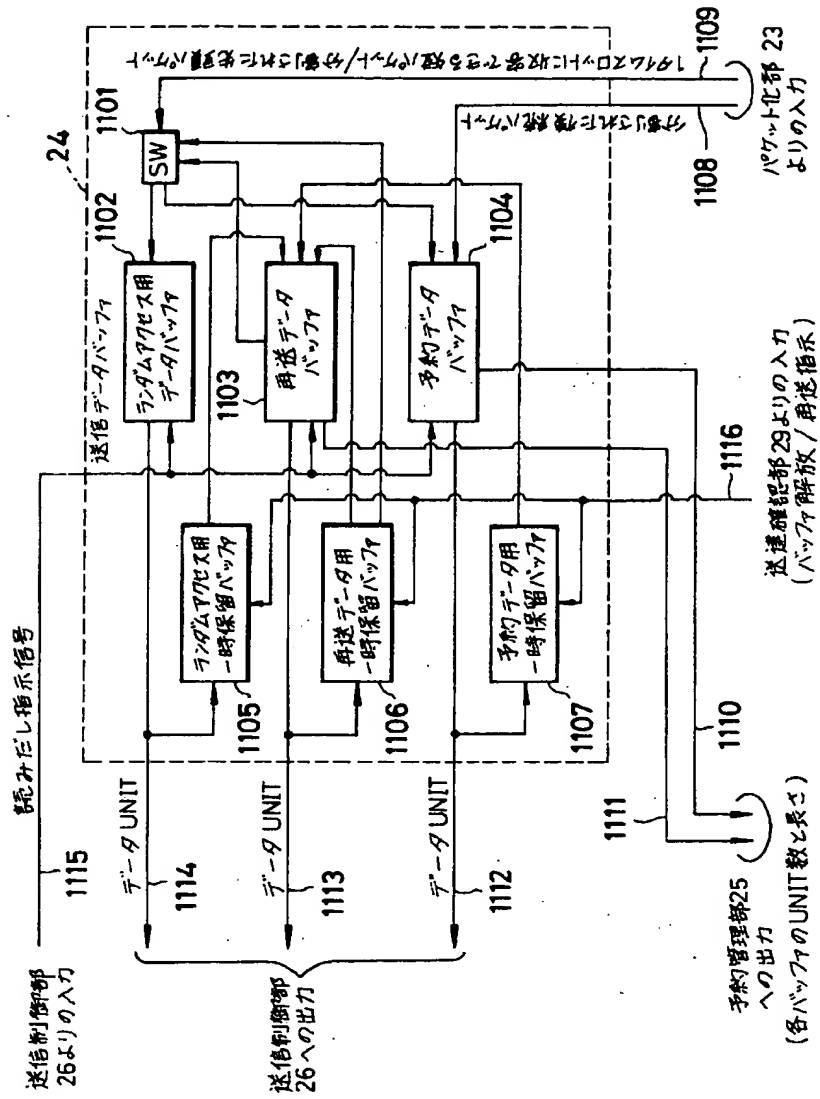
【図 13】



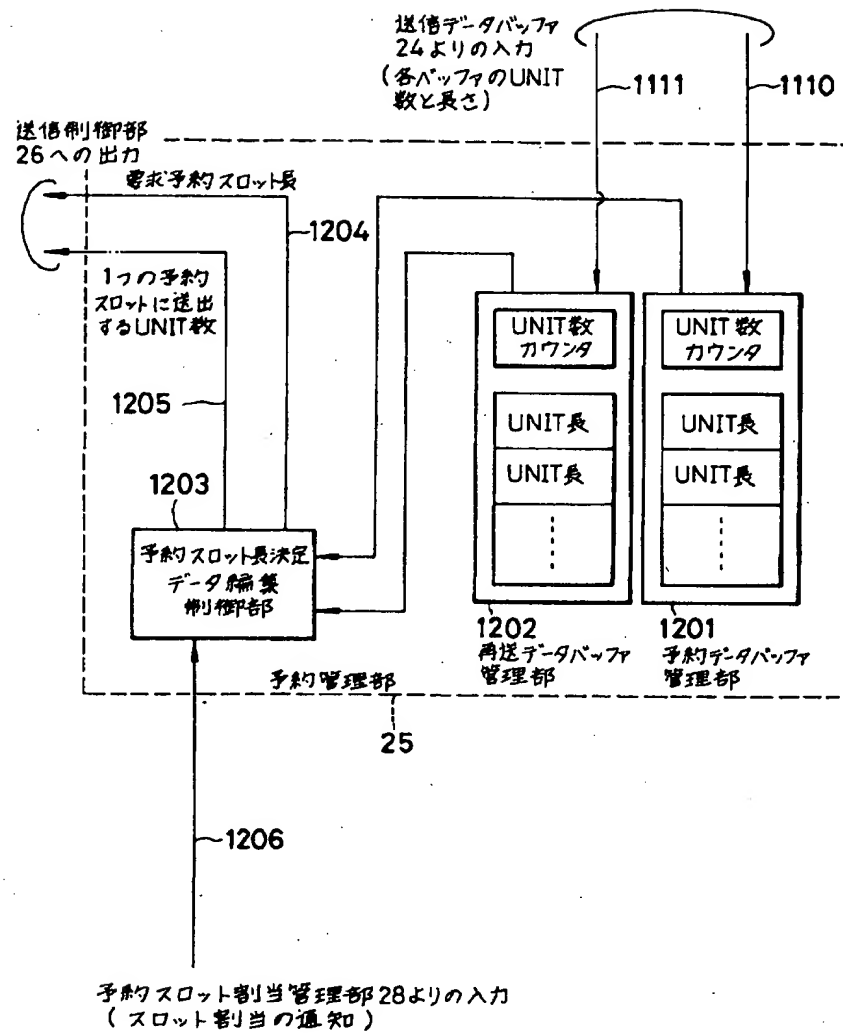
【图 14】



【図11】



【図12】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.